

## **MIRADAS SOBRE EL PROFESORADO DE MATEMÁTICA, LAS BASES SOBRE LAS QUE SE CONCIBEN LAS PRAXIS.**

Patricia Eva Bozzano

Liceo "Victor Mercante", UNLP. Argentina

[pateboz@yahoo.com.ar](mailto:pateboz@yahoo.com.ar)

Terciario-Universitario. Formación de profesores de Matemática

### **Introducción**

Presentamos los primeros hallazgos de una exploración realizada sobre las reacciones emocionales de profesores en servicio que se desempeñan en una Escuela Secundaria de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

El trabajo forma parte de una investigación llevada a cabo durante los años 2014, 2015 y 2016, como parte de la Tesis para la obtención de la Maestría en Ciencias en Matemática Educativa en el Centro de Investigación de Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional de México.

Ampliamos, en esta presentación, con un primer análisis bajo el mismo marco teórico, de información similar pero reunida de estudiantes del profesorado y estudiantes de magisterio.

En análisis se enmarca en la Teoría Cognitiva de las Emociones de Ortony, Clore y Collins (1996) como medio para arrojar luz sobre la dimensión afectiva que subyace a la actividad de clase en el aula de Matemática impregnada de creencias, regulada por normas y metas. La teoría sostiene que sobre las metas se conciben las previsiones y las acciones se valoran a partir de las normas, estos elementos emergen en las prácticas docentes dando oportunidad de observarlas, evaluarlas en pos de toma de decisiones pedagógicas adecuadas.

Desde el enfoque constructivista cognitivo y a partir de revelaciones provenientes desde la neurociencia, se sugiere que la repetición de experiencias emocionales pueden ser vistas como las bases para actitudes y creencias (Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006). Las primeras son más intensas pero menos estables que las últimas, las cuales son menos intensas. Este mecanismo parece regular la formación de creencias tales como la auto eficacia, la auto regulación, ambas estudiadas en el seno de la Matemática Educativa.

### **Afectividad**

Bajo una dimensión sociocultural en la construcción del saber matemático, los afectos son parte importante en las interacciones sociales tal y como ocurre en las aulas.

El componente afectivo *ansiedad matemática* (Reyes, 1984, citado por Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006) es el que primero emergió mediante estudios y análisis de fenómenos asociados generando el inicio en el proceso de reporte de hallazgos. Lo mismo podemos decir de la motivación en Matemática. En general, las miradas se dirigen hacia los componentes afectivos presentes en los estudiantes (Damasio 1996; Di Martino y Zan 2001; Hannula 2002; Evans 2000; Bishop 2001; citados por Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006). A medida que fueron pasando los años, nació y creció el interés por posar las miradas en el profesorado, cerrando así el círculo que componen los sujetos intervinientes en la interacción social que se dan lugar en el interior del aula de Matemática.

Reconocer las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula, sus protagonistas y sus vínculos como una actividad social implica observar de cerca todas las aristas del

fenómeno. Esto da lugar a que la Didáctica abarque también el estudio de los mecanismos que gobiernan las relaciones humanas en el aula. Puede decirse que uno de los responsables en el inicio del recorrido en el camino en el contexto del afecto en Matemática Educativa es Douglas B. McLeod (1989) pues impulsó el trabajo de investigación en aquellos asuntos relacionados con factores afectivos en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Para justificar tal impulso, McLeod no hizo más que valorar las evidencias recogidas de profesores y alumnos en cuanto a asuntos provenientes desde los afectos hacia la Matemática. Ya sea las *creencias* que manifiestan tener los profesores, como también los alumnos; las *motivaciones* por aprender de estos últimos; etc.

A partir de las reconceptualizaciones realizadas por McLeod, el campo de los factores afectivos comprendía tres categorías: *creencias*, *actitudes* y *emociones*. Posteriormente, se sumó la categoría *valores*, responsabilidad de los investigadores De Bellis y Goldin (1997). McLeod adopta el modelo constructivista-cognitivo en la descripción de procesos de experiencias emocionales, llegando a afirmar que la emoción experimentada puede conducir a una reducción en capacidad consciente disponible para la resolución de problemas.

En cuanto al enfoque socio-cultural, el mismo enfatiza la base social y la organización de experiencias afectivas y cognitivas.

El socioconstructivista enfoque discursivo enfatiza las prácticas sociales dentro del lugar donde se llevan a cabo las actividades y la forma en que las posiciones disponibles por estas prácticas permiten y limitan tanto al pensamiento como a las emociones experimentadas.

#### Aportes e investigaciones recientes

Durante el mes de febrero de 2017 se llevó a cabo el 10º Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 10), en el grupo de trabajo destinado a Afecto y pensamiento matemático se presentaron veinticinco trabajos en formato de comunicación oral y dos en formato poster. En la convocatoria realizada para participar y formar parte de él, se mencionó la tendencia de las investigaciones de posar la mirada sobre la construcción afectiva en la enseñanza y aprendizaje, más específicamente en el pensamiento matemático, la resolución de problemas, el contexto social de las aulas de clase, la matemática en la vida diaria, en el desarrollo del profesor. También se mencionó que las diferentes investigaciones en el campo se han anclado en perspectivas psicológicas, sociológicas filosóficas y lingüísticas. Además, en el texto se estableció la importancia de que el campo afectivo está incluido e interviene con otros aspectos de la educación matemática, agregando que el punto de vista afectivo es necesario para la interpretación de cualquier proceso cognitivo, como también, para cualquier fenómeno educativo.

Así, la investigación en el campo reviste de una elevada importancia dado que se van incorporando nuevos conceptos y constructos en su desarrollo, continuando con la discusión de la naturaleza de estos mismos. En esa dirección, se valora toda perspectiva utilizada para generar un entendimiento más profundo del rol del afecto en el pensamiento matemático, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el desarrollo del profesor (2016, Di Martino, Gomez-Chacón, Liljedahl, Pantziara, Schukajlow).

Entre los trabajos presentados rescatamos la recapitulación que hacen Hannula y García Moreno (2017) del trayecto recorrido en las últimas décadas, más específicamente, los autores se refieren a lo reportado por los investigadores desde el CERME 4 (2005) hasta el

CERME 9 (2015). Como dato inicial, mencionan que fueron cien los trabajos presentado en el grupo destinado a *Afecto y pensamiento matemático*, luego explican la necesidad de separar en dos clasificaciones aquellos reportes sobre los afectos en estudiantes de aquellos que se refieren a profesores. A continuación, enumeran categorías que identifica como: de *Fundación* refiriéndose a los primeros textos exponiendo el tema, *auto eficacia, motivación, desarrollo del profesor, emociones académicas, metacognición, creencias del profesor, resistencia o capacidad para adaptarse, sentido, identidad*.

En cuanto a otros trabajos presentados en esa ocasión, podemos señalar aquellos que se vinculan estrechamente con nuestra exploración. Un pequeño resumen para ilustrar en la Tabla 1. Trabajos presentados en el CERME 10 en relación a las Emociones

<b>Autor/autores</b>	<b>Contenido</b>	<b>Relación</b>
Wajeeh Daher, Osama Swidan, Amani Masarwa	Reportan sobre emociones en estudiantes de rendimiento medio en la resolución de problemas	<b>Emociones</b>
Silvia Funghi	Reporta lo hallado en estudiantes para ser maestros y sus expectativas en cuanto a su desenvolvimiento en los cursos de matemática	<b>Maestros en formación</b>
Eeva Haataja, Anu Laine	Reportan sobre las concepciones de los educadores finlandeses sobre las necesidades socio-emocionales de los estudiantes dotados	<b>Emociones</b>
Çigdem Haser, Isil Isler	Reportan sobre la transición en el cambio de creencias en los programas de formación docente	<b>Formación</b>
Elizabeth Lake	Reportan sobre el error del profesor, su administración e implicancia emocional	<b>Emociones</b>
Gareth Lewis	Reporta sobre la perspectiva de las emociones en la resolución de problemas en los docentes de nivel primario	<b>Emociones</b>
Gustavo Martinez Sierra, Yuridia Arellano-García, Antonia Hernández-Moreno, Cristian Nava-Guzmán	Reportan una exploración diaria de las emociones experimentadas por un profesor de matemática en sus clases	<b>Emociones</b>
Marilena Pantziara, Marianna Karamanou, Alexandra Petridou	Reportan sobre las creencias expresadas mediante metáforas de los profesores de matemática de la secundaria	<b>Profesores</b>

Tabla 1

### Marco teórico

Como se ha mencionado, el análisis de la información reunida se apoya en los lineamientos provistos por la Teoría de la estructura cognitiva de las Emociones de Ortony, Clore y Collins (1996). La teoría postula que la experiencia es una condición sine qua non de las emociones y entiende que las personas evalúan una situación y reaccionan, de allí que la

valoración cognitiva es básica para la emoción. Ofrece un modelo cómo se hacen esas valoraciones y se interesa en la contribución que la cognición hace a la emoción.

Así, la teoría describe a las emociones como reacciones con valencia (positiva o negativa) ante acontecimientos, agentes u objetos, de naturaleza particular determinada por la manera en cómo es interpretada la situación desencadenante.

Como resultado de centrarse en alguno de los tres aspectos del mundo hay tres clases de emociones desencadenadas por: acontecimientos y sus consecuencias; agentes y sus acciones u objetos puros y simples. Asimismo, la teoría cognitiva de las emociones propone variables centrales para la intensidad de las correspondientes clases de emociones: deseabilidad, plausibilidad, capacidad de atraer.

#### La mirada puesta en el profesorado

El educador en Matemática experimenta el rol de estudiante y el rol de profesor. En ambas ocasiones no deja de estar libre de experimentar *ansiedad matemática*, por dar un ejemplo. Su propia historia como estudiante de Matemática conforma su visión, su posicionamiento epistemológico y teórico como profesor, esa historia construye constantemente su complejo de *creencias*. En consecuencia, desencadenará su *actitud*. Nos interpelamos, ¿acaso la decisión de un profesor de no utilizar tecnología en su clase es unilateral, sin razones? Creemos, a partir del recorrido que hemos emprendido, que toda decisión de enseñanza trae consigo algún componente afectivo. Entonces, ¿será que ese profesor posee alguna creencia respecto al aprendizaje con uso de tecnología? Esto no es sencillo, las creencias se conforman a partir de la repetición de experiencias, pero aquí se pone de relieve que el profesional docente tiene a su cargo una responsabilidad tal que es imprescindible conocer y analizar los aspectos afectivos y su incidencia en las decisiones pedagógicas.

Entonces, conocer los mecanismos que subyace y regulan las decisiones de enseñanza y la gestión de la clase del profesorado, arrojará luz sobre las necesidades del propio profesorado en servicio y más aún el que se está formando (pre-servicio), proporcionando orientaciones, recursos y asistencia orientada hacia la búsqueda de la mejora constante del quehacer del profesor en el aula. Esto es entendiendo que las emociones involucran reacciones psicológicas que desvían la atención y la memoria, y activan tendencias de acción (Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006).

#### Metodología y puesta en escena

En una primera etapa, la información reunida, del tipo cualitativa, consistió en la evocación de recuerdos de reacciones emocionales de los profesores de Matemática en sus clases. A partir de entrevistas abiertas, semiestructuradas que luego fueron grabadas, se invitó a los profesores a recordar cualquier situación que desencadenara en alguna emoción. Las preguntas que se efectuaron responden a un Protocolo de Entrevista diseñado para tal propósito.

En una segunda etapa, se diseñó un Taller para desarrollarse en un encuentro que reúne a docentes de Matemática, Física, Química y Biología, con el propósito de exponer a los participantes a situaciones de resolución de problemas con la posibilidad de que surjan reacciones emocionales. Participaron del Taller profesores en servicio, en formación y maestros. Todos ellos interesados en la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática. La convocatoria para participar no informaba directamente el propósito que se perseguía, pero tuvo una elevada demanda por la curiosidad que despertaba y el propio interés de los

mismos por actividades de resolución de problemas matemáticos. Se llevó a cabo en el mes de septiembre de 2015 en las segundas Jornadas de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática (II JECICNaMa) en Buenos Aires. Para esta ocasión, se ideó diferentes momentos para reunir información. Por un lado, se los convocó a comunicar en forma pictórica situaciones que evocaran como estudiantes, una que desencadene reacción positiva y otra que provocara una valoración negativa (Imagen 1, Imagen 2). En otro momento se los invitó a participar de una secuencia de actividades lúdicas de resolución de problemas aritméticos (Imagen 3), intercalando cuestionarios con el propósito de explorar las reacciones emocionales inmediatas de los participantes. Además, se los invitó a proveer cierta información personal y anónima, para poder trazar un contexto relativo a cuestiones biográficas, de identidad de los participantes.

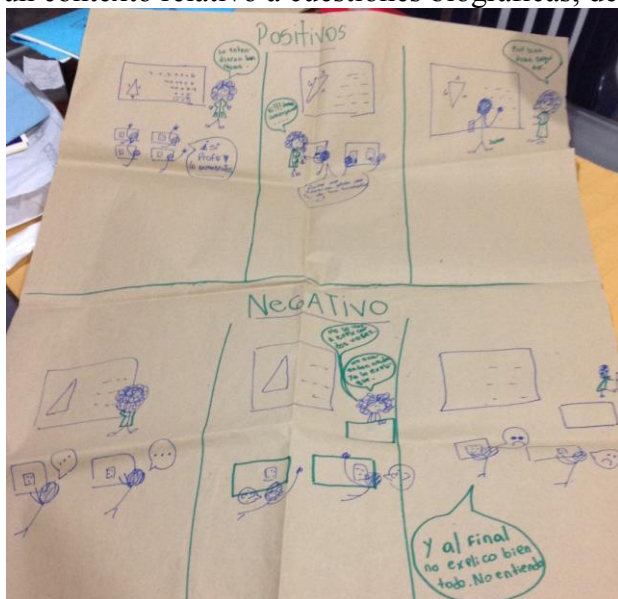


Imagen 1. Evidencias pictográficas de la valoración de experiencias emocionales.

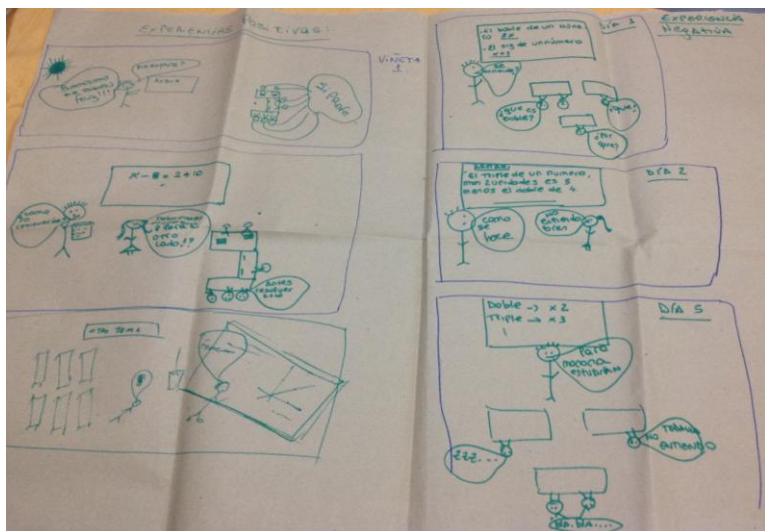


Imagen 2. Evidencias pictográficas de la valoración de experiencias emocionales.



Imagen 3. Recurso manipulable para la regla de divisibilidad por 9.

### Análisis y discusión

De acuerdo a lo relatado por los profesores en servicio, podemos distinguir diferentes momentos en las clases de matemática en los que aparecen las reacciones emocionales. A continuación, la Tabla 2 provee un resumen del análisis correspondiente, análisis que responde al marco teórico provisto por la Teoría de la estructura cognitiva de las emociones (Ortony, Clore y Collins, 1996). Se describen las situaciones desencadenantes, el aspecto del mundo que causó la reacción, la valoración a partir de las evidencias léxicas y el mecanismo que subyace a tales valoraciones.

Situación que provoca la reacción	Aspecto que lo provoca	Valoración/evidencias léxicas	Mecanismo para la valoración
Actividades frente al grupo total de alumnos	Acontecimiento	<i>Estoy contenta, satisfecha con la clase de hoy</i>	Metas: que los alumnos alcancen algún nivel de logro
Actividades frente al grupo total de alumnos	Agentes	<i>...uno lo ve con frustración porque a mí me gustaba resolver...y ahora veo que es una carga para ellos...</i>	Normas: cómo debería ser, qué debería hacer un alumno en la clase de matemática
Exploración de conocimientos previos	Acontecimiento	<i>...armar un trabajo en grupos...los grupos no hacen nada...me deja un sabor amargo, es una desilusión...</i>	Metas: que los alumnos hagan matemática juntos
Uso de tecnología	Agentes	<i>...en 40 minutos hicieron los gráficos...mucho más de lo que yo esperaba...</i>	Normas: qué debería hacer un alumno en la clase de matemática mediada con tecnología
Situaciones de formulación	Agentes	<i>Es maravilloso cuando hay alumnos que proponen situaciones que nos descolocan...</i>	Normas: cómo debería ser, qué debería hacer un alumno en la clase de matemática

Tabla 2

Respecto a la información reunida de los profesores en pre-servicio, aquella que describe reacciones emocionales realizadas en registro pictórico mediante viñetas a modo de historieta, responde a las experiencias como alumnos y como estudiantes de profesorado. El análisis preliminar correspondiente arroja reacciones ante acontecimientos y agentes, tal y como se describe en la Tabla 3 en donde se menciona la situación desencadenante, la valoración, el mecanismo de valoración que subyace en cada caso.

<b>Situación que provoca la reacción</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Valoración/evidencias pictográficas icónicas</b>	<b>Mecanismos para la valoración</b>
Gestión de una clase	Acontecimiento-agente	Las imágenes dan cuenta de una clase ostensiva, la palabra la tiene el docente y el alumno es un actor pasivo	Metas: las situaciones de enseñanza deben generar aprendizaje en alumnos que hacen matemática. Normas: cómo debería gestionar su clase de matemática el profesor
Gestión de una clase	Acontecimiento-agente	Las imágenes dan cuenta de una clase en la que el discurso es democratizador para llevar la matemática a los alumnos, el alumno es responsable de su propio aprendizaje	Metas: las situaciones de enseñanza deben generar aprendizaje en alumnos que hacen matemática. Normas: cómo debería gestionar su clase de matemática el profesor
Evaluación	Acontecimiento	Las imágenes dan cuenta de una situación de evaluación en la que los alumnos manifiestan no saber resolver	Metas: dar evidencias de haber aprendido
Resolver un problema	Agentes	Las imágenes muestran al alumno frente a la resolución de un problema en solitario y luego de varios intentos logra con éxito resolverlo	Normas: lograr enfrentar un problema matemático con éxito

Tabla 3

En cuanto al marco teórico en el que apoyamos nuestro análisis, consideramos que ha sido pertinente, una buena elección. Ya que la estructura global que propone, al igual que las variables que intensifican las reacciones emocionales, resultó un instrumento valioso, claro y acorde a los datos recogidos y analizados dado su contexto.

Esta primera exploración ha generado más inquietudes que nos invita a profundizar en la búsqueda y el análisis de lo reportado por los profesores de matemática en cuanto a las reacciones emocionales que se desencadenan en sus clases. Asimismo, las reacciones emocionales que se desencadenan en los estudiantes para profesores.

Por un lado, para responder a la clasificación que proponen Hannula y García Moreno (2017), por el otro para proveer de enfoques y lineamientos teóricos pertinentes que puedan articularse en las prácticas docentes, en la gestión de las clases que contribuya en las decisiones de enseñanza de los profesores a partir de la reflexión en torno a la génesis de índole afectiva de las actitudes y creencias de los mismos, pues son las que gobiernan la acción y toma de decisión de cada persona, por lo tanto así ocurre también en el quehacer docente.

Creemos importante que el profesor de Matemática, como profesional docente, conozca estos aspectos estudiados desde la didáctica y valerse de este conocimiento en beneficio de su labor y su formación continua.

## Referencias Bibliográficas

- De Bellis, V.A., Goldin, G. (1997) The affective domain in mathematical problem solving in E. Pehkonen (ed.), *Proceedings of the 21<sup>st</sup> PME Conference*, Lahti, Finland, Vol.2, pp. 209-216.
- Di Martino, P., Gómez Chacón, I., Lijedahl, P., Pantziara, M. Schukajlow, S., (2016). CERME 10: *Thematic Working Group 8 Affect and Mathematical Thinking*.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Reserches en Didactique des Mathématiques*, Vol.18/1 (52), 7-33.
- Hannula, M. y García Moreno-Esteva, E. (2017). Identifying subgroups of CERME affect research papers. Recuperado de [https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10\\_0557.pdf](https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0557.pdf)
- McLeod, D. (1989). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). New York: MacMillan.
- Ortony, A., Clore, G.L., y Collins, A. (1996). *La estructura cognitiva de las emociones*. México: siglo XXI.
- Zan, R. Brown L., Evans, F & Hannula, M. (2006). Affect in Mathematics Education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics* 63(2006), 113-121.